

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: TAI-JIN KANG )  
 )  
FOR: OBJECTIVE EVALUATION OF FABRIC )  
PILLING USING STEREOVISION AND )  
MEASURING APPARATUS )

CLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

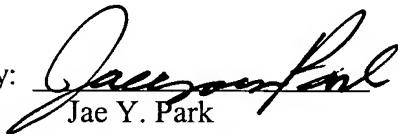
Dear Commissioner:

Enclosed herewith is a certified copy of Korean Patent Application No. 10-2003-0075709 filed on October 29, 2003. The enclosed Application is directed to the invention disclosed and claimed in the above-identified application.

Applicant hereby claims the benefit of the filing date of October 29, 2003, of the Korean Patent Application No. 10-2003-0075709, under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

Respectfully submitted,

CANTOR COLBURN LLP

By:   
Jae Y. Park

Registration No. (see attached)  
Cantor Colburn LLP  
55 Griffin Road South  
Bloomfield, CT 06002  
Telephone: (860) 286-2929  
Customer No. 23413

Date: January 16, 2004

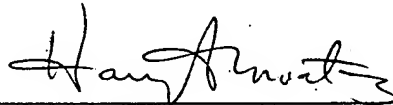
**BEFORE THE OFFICE OF ENROLLMENT AND DISCIPLINE  
UNITED STATE PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

**LIMITED RECOGNITION UNDER 37 CFR § 10.9(b)**

Mr. Jae Young Park is hereby given limited recognition under 37 CFR §10.9(b) as an employee of Cantor Colburn LLP to prepare and prosecute patent applications wherein the patent applicant is the client of Cantor Colburn LLP, and the attorney or agent of record in the applications is a registered practitioner who is a member of Cantor Colburn LLP. This limited recognition shall expire on the date appearing below, or when whichever of the following events first occurs prior to the date appearing below: (i) Mr. Jae Young Park ceases to lawfully reside in the United States, (ii) Mr. Jae Young Park's employment with Cantor Colburn LLP ceases or is terminated, or (iii) Mr. Jae Young Park ceases to remain or reside in the United States on an H-1B visa.

This document constitutes proof of such recognition. The original of this document is on file in the Office of Enrollment and Discipline of the U.S. Patent and Trademark Office.

**Expires: December 2, 2004**



Harry I. Moatz  
Director of Enrollment and Discipline



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0075709

Application Number

출 원 년 월 일 : 2003년 10월 29일

Date of Application OCT 29, 2003

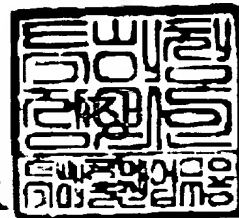
출 원 인 : 재단법인서울대학교산학협력재단

Applicant(s) Seoul National University Industry Foundation

2003년 12월 01일

특 허 청

COMMISSIONER



온라인발급문서(발급문일자:2003.12.01 발급번호:5-5-2003-017972731)

## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.10.29
【발명의 명칭】	입체상을 사용한 보풀 측정방법 및 이를 이용한 보풀측정 기
【발명의 영문명칭】	The pilling evaluation method and apparatus using stereovision
【출원인】	
【명칭】	재단법인서울대학교산학협력재단
【출원인코드】	2-2003-007067-6
【대리인】	
【성명】	김홍균
【대리인코드】	9-2003-000136-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	강태진
【성명의 영문표기】	KANG, Tae-Jin
【주민등록번호】	520204-1010114
【우편번호】	135-786
【주소】	서울특별시 강남구 압구정1동 신현대아파트 109동 503호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정 에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 김홍균 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	2 면 2,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	6 항 301,000 원
【합계】	332,000 원
【감면사유】	공공연구기관
【감면후 수수료】	166,000 원

출력 일자: 2003/12/1

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)\_1통 2. 위임장\_1통 3. 공공연구기관  
임을 증명하는 서류\_1통

## 【요약서】

### 【요약】

본 발명은 섬유의 보풀에 관한 것으로, 슬릿 레이저빔 프로젝터와 CCD 카메라를 사용한 입체상 방법(stereovision technique)을 이용하여 직물에 발생하는 보풀의 3차원 윤곽을 측정하여 보풀의 정도를 측정할 수 있는 입체상을 사용한 보풀 측정방법 및 이를 이용한 보풀측정기에 관한 것이다.

이를 위한 본 발명은 보풀 시료를 수평이동테이블 위에 놓고 수평이동테이블을 프로젝터 레이저빔에 대하여 수직방향으로 이동시키고, 이동되는 보풀 시료의 표면을 한쌍의 CCD 카메라와 레이저 프로젝터를 이용하여 보풀 시료의 표면을 측정하는 단계, 측정된 보풀 시료의 표면 형태를 3차원적 형상으로 형성하는 단계, 측정된 3차원 형상을 고역치 알고리즘 및 표준 사진으로부터 얻어진 보풀의 개수, 면적, 밀도를 이용하여 이진 이미지로 전환하는 단계, 보풀 시료의 각 지점의 평면좌표값을 수평이동테이블의 범위와 위치를 통하여 산출하고, 보풀 시료의 측정지점 높이를 산출하는 단계, 보풀 시료의 측정 지점의 높이에서 보풀 시료의 이동값과 실제 높이 사이의 관계를 정립하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이에 따라, 슬릿 레이저빔 프로젝터와 한쌍의 CCD 카메라를 사용한 입체상 방법을 통하여 직물 표면의 보풀의 정도를 측정함으로써, 직물의 색상과 패턴이 단순하든 복잡하든 그에 관계없이 직물 표면의 넓은 면적을 빠르게 측정할 수 있는 효과가 있다.

### 【대표도】

도 4

출력 일자: 2003/12/1

【색인어】

보풀, 슬릿레이저빔프로젝터, CCD카메라, 파라미터, 고역치 알고리즘

【명세서】

【발명의 명칭】

입체상을 사용한 보풀 측정방법 및 이를 이용한 보풀측정기{The pilling evaluation method and apparatus using stereovision}

【도면의 간단한 설명】

도 1a는 ASTM의 단계별 보풀 표준시료를 나타낸 간략도.

도 1b는 도 1a를 이진 이미지로 나타낸 간략도.

도 2a는 단계별 보풀 표준시료와 보풀 개수의 관계를 나타낸 그래프.

도 2b는 단계별 보풀 표준시료와 보풀 면적의 관계를 나타낸 그래프.

도 2c는 단계별 보풀 표준시료와 보풀 밀도의 관계를 나타낸 그래프.

도 3은 보풀높이와 보풀 영역의 단면적 사이의 관계를 나타낸 그래프.

도 4는 본 발명에 따른 입체상을 사용한 보풀 측정기의 구성을 나타낸 구성도.

도 5는 보풀이 발생한 보풀 시료의 샘플도.

도 6은 보풀 시료의 입체상을 이용한 보풀 측정기로 측정된 입체상을 나타낸 간략도.

도 7은 본 발명에 따른 입체상을 사용한 보풀 측정기의 초기 위치조정을 위한 단계별 계산블록도면.

도 8a는 본 발명에 따른 입체상을 사용한 보풀 측정기의 픽셀이동과 실제 높이와의 관계를 나타내는 그래프.



도 8b는 본 발명에 따른 입체상을 사용한 보풀 측정기의 표본높이의 차이에 의한 이동된 레이저빔을 나타낸 이미지.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<13> 본 발명은 섬유의 보풀에 관한 것으로, 보다 상세하게는 슬릿 레이저빔 프로젝터와 CCD 카메라를 사용한 입체상 방법(stereovision technique)을 이용하여 직물에 발생하는 보풀의 3차원 윤곽을 측정하여 보풀의 정도를 측정할 수 있는 입체상을 사용한 보풀 측정방법 및 이를 이용한 보풀측정기에 관한 것이다.

<14> 보풀 현상은 직물 섬유의 옷감이나 의류 등으로 가공될 때 섬유 표면에서 발생하여 미관 및 섬유조직에 좋지 않은 영향을 주는 현상이다.

<15> 보풀 현상에 대해 간단히 설명하면, 직물표면의 섬유 일부분이 사용 중 상호 마찰에 의해 전단되면서 모우(毛羽)가 형성되고 이러한 모우가 서로 엉켜 옥상(玉象)으로 직물 표면에 붙어 있게 되는데 이러한 현상이 방적사로 된 직물에서 발생한 것을 필(pills) 또는 보풀이라고 하며 필라멘트로 된 직물에 나타난 것은 스낵(snag)이라고 칭한다.

<16> 이러한 보풀현상은 천연섬유에 비해 합성섬유를 주재료로 하는 의복에서 현저히 증가하는데 이는 의복의 외관 및 촉감을 현저하게 저하시킬 뿐만 아니라 특히 합성제품의 소재설계 및 상품설계에 큰 제약을 주고 있다.

<17> 또한, 보풀은 섬유나 실의 물리적 성질, 직물의 조직, 섬유의 마무리 처리 등을 포함한 여러 가지 성질에 의해 영향을 받는 것으로, 외부 실의 안쪽에서 섬유가 파괴되면 직물 표면에 섬유의 솜털이 나타나는데, 이 섬유의 솜털들이 마찰에 의해 서로 엉켜서 하나 또는 그 이상의 섬유들이 직물 표면에 붙어있는 형태의 보풀을 형성하게 된다. 그것은 개개의 섬유의 신장성에 크게 의존하므로 보풀은 점착성이 낮은 섬유보다는 점착성이 높은 섬유에서 더 현저하다.

<18> 이에, 섬유의 물리적 성질, 섬유의 조직, 섬유의 마무리 처리 등에 영향을 받는 보풀은 섬유의 품질을 나타내는 중요한 척도로 활용될 수 있어 최근에는 보풀 발생에 대한 객관적인 측정 방법에 대한 필요성의 증가로 인해 객관적이고 명확하며 재현할 수 있는 보풀측정방법이 개발되어 사용되고 있다.

<19> 그 한 예로 보풀 견본과 표준사진의 이미지를 비교하여 보풀의 발생을 측정하는 이미지 프로세싱 방법(image processing techniques)이 널리 사용되었다.

<20> 이러한, 이미지 프로세싱 방법은 간단한 색상이나 패턴을 가진 직물에 적용하기에는 유용하고 편리한 방법이나, 이미지 프로세싱은 본질적으로 단색의 평면 이미지에만 적용 가능하므로 다양한 색상과 복잡한 패턴을 가진 직물의 측정방법으로는 적당하지 않은 문제점이 있었다.

<21> 이에, 견본의 색상이나 패턴과 상관없이 보풀의 수를 셈으로써 직물 표면의 깊이정보를 얻는데 사용되는 레이저 표면계측기를 이용한 방법이 개발되어, 다양한 색상과 복잡한 패턴을 가진 직물을 측정할 수 있으나, 비교적 작은 면적을 측정하는데 상대적으로

너무 많은 시간이 걸리기 때문에 보풀과 같이 생긴 형태를 측정하는데는 적당하지 않다는 문제점이 있었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<22> 이에 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위해서 안출된 것으로서, 슬릿 레이저빔 프로젝터와 CCD 카메라를 사용한 입체상 방법을 통하여 직물의 표면에 자주 발생하는 보풀의 정도와 빈도 등을 측정함으로써, 직물 전분의 색상이나 패턴과 상관없이 넓은 면적을 빠르게 측정해 낼 수 있는 입체상을 사용한 보풀 측정방법 및 이를 이용한 보풀측정기를 제공함에 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<23> 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 입체상을 사용한 보풀 측정방법 및 이를 이용한 보풀측정기는, 보풀 시료를 수평이동테이블 위에 놓고 상기 수평이동테이블을 프로젝터 레이저빔에 대하여 수직방향으로 이동시키고, 이동되는 상기 보풀 시료의 표면을 한쌍의 CCD 카메라와 상기 레이저 프로젝터를 이용하여 보풀 시료의 표면을 측정하는 단계, 측정된 상기 보풀 시료의 표면 형태를 3차원적 형상으로 형성하는 단계, 측정된 상기 3차원 형상을 고역치 알고리즘 및 표준 사진으로부터 얻어진 보풀의 개수, 면적, 밀도를 이용하여 이진 이미지로 전환하는 단계, 상기 보풀 시료의 한지점을 상기 수평이동테이블의 범위와 위치를 통하여 산출하고, 상기 보풀 시료의 측정지점 높이를 산

출하는 단계, 상기 보풀 시료의 측정 지점의 높이에서 보풀 시료의 이동값과 실제 높이 사이의 관계를 정립하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<24> 또한, 상기 보풀 시료의 표면을 측정하기 전에 상기 보풀 측정기의 초기 위치조정 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

<25> 또한, 상기 초기위치조정단계는, 단계별 계산블록을 사용하여 픽셀 이동과 실제 높이와의 상관관계에 따라 보간하는 것이 바람직하다. 보간의 결과 선형 회귀 상수 값이 0.99로 매우 높게 나왔다.

<26> 그리고, 보풀 시료가 고정되어 이동되는 수평이동되는 수평이동테이블과; 상기 수평이동테이블에 대하여 직각방향으로 설치되어 상기 수평 이동테이블에 의해 이동되는 상기 보풀 시료의 표면 높이를 측정하는 슬릿 레이저빔 프로젝터와; 상기 슬릿 레이저빔 프로젝터에 대하여 소정각도 경사지게 마련되어 이동되는 상기 보풀 시료의 표면형상을 측정하는 한쌍의 CCD 카메라와; 상기 슬릿 레이저 프로젝터 및 상기 한쌍의 CCD카메라의 측정정보와, 상기 수평이동테이블의 이동 정보를 수신하여 보풀 정도를 연산하는 제어부로 구성되는 것을 특징으로 한다.

<27> 먼저, 본 발명에 따른 입체상을 사용한 보풀 측정방법 및 이를 이용한 보풀측정기를 설명하기에 앞서 본 발명의 바탕이 되는 이론적 근거를 설명한다.

<28> 도 1a는 ASTM(미국재료시험학회)의 단계별 보풀 표준시료를 나타낸 간략도이고, 도 1b는 도 1a를 이진 이미지로 나타낸 간략도이다.

<29> 여기서, 도 1a의 이미지를 이미지 프로세싱 방법 중 히스토그램 등식 함수와 대략적인 임계치 값(threshold value)을 적용함으로써 도 1b와 같은 사진의 이진 이미지를 얻을 수 있다.

<30> 이때, 보풀의 개수, 면적, 밀도는 그러한 이미지 안의 검은색 형태의 수를 세어봄으로써 표준 사진의 실제 차원을 계산할 수 있으며, 그 결과는 하기와 같이 표 1에 나타나 있다.

<31> [표 1]

	Number of Pills	Area of Pills	Pill Density
Grade 1	128	19.5	0.707
Grade 2	68	9.61	0.31
Grade 3	35	4.84	0.16
Grade 4	11	2.16	0.07
Grade 5	0	0	0

<33> 이하, 보풀의 개수, 면적, 밀도의 상관관계를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.

<34> 도 2a는 단계별 보풀 표준시료와 보풀 개수의 관계를 나타낸 그래프이고, 도 2b는 단계별 보풀 표준시료와 보풀 면적의 관계를 나타낸 그래프이고, 도 2c는 단계별 보풀 표준시료와 보풀 밀도의 관계를 나타낸 그래프이고, 도 3은 보풀높이와 보풀 영역의 단면적 사이의 관계를 나타낸 그래프이다.

<35> 먼저, 보풀의 정도와 보풀의 개수, 면적, 밀도의 관계는 도 2a 내지 도 2c에서와 같이 그려질 수 있다. 각 그래프에서 보는 바와 같이 보풀의 정도와 보풀의 개수, 면적, 밀도 사이에는 약 0.90의 선형 회귀 상수를 갖는 상관관계가 존재한다.

<36> 따라서, 보풀의 개수, 면적, 밀도로부터 보풀의 정도를 계산하는 등식은 하기의 (식 1)에 의한 다변선형회귀법(multi variable linear regression)을 통하여 얻어진다.

<37> 보풀정도=40172-0.018 \*Number-1.017\*Area+24.834\*Density

<38> Number(N) = 보풀의 수

<39> Area(A) = 보풀의 면적

<40> 
$$\text{Density}(D) = \text{Poly-dispersity} = \frac{N}{\sum r_i^2} \text{ ---- (식1)}$$

<41> 즉, 보풀의 측정은 보풀의 개수, 면적, 밀도를 이용하여 측정하며, 측정되는 보풀의 개수, 면적, 밀도는 통계학적 분석뿐만 아니라 이미지 프로세싱을 통하여 단계별 보풀 표준시료로부터 직물의 특성을 알아내는데 사용된다.

<42> 또한, 보풀의 개수, 면적, 밀도 사이에는 도 2a 내지 도 2c에 도시한 바와 같이 선형 비례관계가 성립하는데 보풀의 객관적인 평가에 있어서 보풀의 개수, 면적, 밀도는 단계별 보풀 표준시료로부터 얻어지며 선형회귀 상수는 보풀의 정도와 보풀의 개수, 면적, 밀도의 관계로부터 얻어진다.

<43> 이러한, 보풀의 개수, 면적, 밀도는 입체상 기술(stereovision technique)을 이용하여 보풀이 발생한 직물의 3차원 윤곽을 측정하여 산출한다.

<44> 여기서, 표본의 3차원 형태를 측정하는 것은 직물 표면으로부터 보풀을 측정하는데 필요하기 때문에 고역치 방법(height-threshold method)을 사용하며, 3차원적으로 측정된 직물 표본의 표면은 고역치 알고리즘(height-threshold algorithm)과 이미지로부터 얻어진 보풀의 개수, 면적, 밀도를 이용한 이진 이미지로 전환한다.

<45> 이때, 고역치 방법에서는 역치값과 별 차이가 나지않는 값을 가지는 지점은 직물 표면의 한 부분인 반면, 역치값보다 더 큰값을 가지는 지점은 보풀 안에 포함된 것으로 생각한다.

- <46> 따라서, 흰색으로 나타나는 부분과 검은색 픽셀로 나타나는 보풀 안의 지점을 고려함으로써 3차원 데이터로부터 이진 이미지(binary image)가 생성된다.
- <47> 여기서, 대략적인 역치값은 도 3과 같이 일정한 높이값과 그 보다  $z$  좌표가 높은 곳에 위치하는 영역의 단면적을 나타낸 그래프를 분석함으로써 결정되며, 점선으로 그려 놓은 원 주위의 높이값은 직물 이면으로부터 보풀이 분리되기에 적절한 값이다. 3차원 표면 데이터값은 고역치 방법을 사용하여 이진 이미지(binary image)로 전환되는데 상기에서 언급되었던 보풀 파라미터는 보풀 표준사진과 같이 도출된다.
- <48> 이에 따라, 표본에서의 보풀의 정도는 3차원적으로 측정된 데이터와 매뉴얼 평가방법과의 상관결과로부터 얻어진 보풀의 개수, 면적, 밀도를 사용함으로써 얻어질 수 있는 것이다. 즉 표본에서 보풀의 정도는 역행관계로부터 측정된다.
- <49> 이하 본 발명에 따른 입체상을 사용한 보풀 측정기의 구성을 설명한다.
- <50> 도 4는 본 발명에 따른 입체상을 사용한 보풀 측정기의 구성을 나타낸 구성도이다.
- <51> 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 입체상으로 사용한 보풀 측정기(100)는, 보풀 시료(10)의 표면 높이를 측정하는 슬릿 레이저빔 프로젝터(a slit laser beam projector:30)와, 보풀 시료(10)의 표면형상을 입체적으로 측정하기 위하여 슬릿 레이저빔 프로젝터(30)의 양측에 설치된 한쌍의 CCD 카메라(40)와, 보풀 시료(10)가 고정되어 이동되는 수평이동되는 수평이동테이블(20) 및 슬릿 레이저빔 프로젝터(30), CCD카메라(40), 수평이동테이블(20)의 측정 정보를 수신하는 보풀 정도를 연산하는 퍼스널 컴퓨터(50)로 구성되어 있다.

- <52> 이러한 입체상으로 사용한 보풀 측정기(100)는 특히 직물의 보풀 성질의 평가에 대하여 발전되어 왔는데, 이러한 시스템들은 직물의 표면 기하학을 상대적으로 짧은 시간 안에 색상이나 패턴과는 상관없이 측정할 수 있다.
- <53> 이하 본 발명에 따른 입체상을 사용한 보풀 측정기의 측정방법을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- <54> 도 5는 보풀이 발생한 보풀 시료의 샘플도이고, 도 6은 보풀 시료의 입체상을 이용한 보풀 측정기로 측정된 입체상을 나타낸 간략도이고, 도 7은 본 발명에 따른 입체상을 사용한 보풀 측정기의 초기 위치조정을 위한 단계별 계산블록도면이고, 도 8a는 본 발명에 따른 입체상을 사용한 보풀 측정기의 픽셀이동과 실제 높이와의 관계를 나타내는 그래프이고, 도 8b는 본 발명에 따른 입체상을 사용한 보풀 측정기의 표본높이의 차이에 의한 이동된 레이저빔을 나타낸 이미지이다.
- <55> 먼저, 보풀 시료(10)를 수평이동테이블(20) 위에 놓고 수평이동테이블(20)을 슬릿 레이저빔 프로젝터(30)에 대하여 수직방향으로 움직인다. 이때 한쌍의 CCD 카메라(40)와 슬릿 레이저빔 프로젝터(30)는 평행하지 않으므로 각 CCD카메라(40)에 의해 캡처된 레이저빔의 모양은 보풀 시료의 표면의 형상이 나타난다.
- <56> 그러므로, 보풀 시료(10) 전체에 걸쳐 레이저빔의 형태를 분석함으로써 보풀 시료(10)의 3차원적 모양이 얻어질 수 있다.
- <57> 여기서, 3차원적으로 측정된 보풀 시료(10)의 표면은 고역치 알고리즘(height-threshold algorithm)과 이미지로부터 얻어진 보풀의 개수, 면적, 밀도를 이용한 이진 이미지로 전환된다.



<58> 그리고, 보풀 시료(10)상의 어느 한지점의 좌표는 수평이동테이블(20)의 범위와 위치를 통하여 산출하고, 표본의 3차원 입체를 재구성하기 위한 보풀 시료(10)의 측정지점 높이를 산출한다.

<59> 상기에서 언급했듯이 만약 보풀 시료(10)의 표면이 거칠다면 캡처된 이미지의 레이저빔의 형태가 똑바로 되지 않는데, 이 경우 픽셀 이동은 원래의 직선과 표면의 거칠함으로 인해 이동된 선 사이의 거리로서 캡처된 이미지의 각각의 곡선의 선형으로 나타난다.

<60> 또한, 보풀 시료(10)에서 한 지점의 실제 높이는 이러한 픽셀의 이동값에 의해 계산되므로 보풀 측정기(100)의 초기 위치조정 조정을 통해서 픽셀의 이동값과 실제 높이 사이의 관계를 정립한다.

<61> 여기서, 보풀 측정기(100)의 초기 위치조정은 3가지의 다른 단계별 계산블록을 사용하여 측정한다. 여기서 최대 치수오차는 도 8a에서 보는바와 같이  $0.1\mu\text{m}$ 이며, 픽셀 이동과 실제 높이와의 관계는 도 8b와 같다. 각 도면에서 보는 바와 같이 계산식은 픽셀 이동과 실제 높이와의 상관관계에 따라 보간하는 것이 바람직하다. 보간의 결과 선형 회귀 상수 값이 0.99로 매우 높게 나왔다.

<62> [측정예]

<63> 본 발명에서 보풀 시료의 측정면적은  $80 \times 80 \text{ mm}$ 이고 3차원 표면 형태는  $480 \times 480$  픽셀의 크기의 이진 이미지(binary image)로 전환된다. 여기서, 보풀의 수는 8-연결 알

고리즘을 사용하여 검은색 픽셀의 수를 세어봄으로써 측정되고 보풀 빈도는 보풀 사이의 평균거리에 대한 보풀의 수의 비율로써 계산된다.

<64> 샘플은 80 x 80 mm 범위 내에서 x축과 y축의 방향으로 0.5 mm 간격으로 측정된다.

S1 샘플의 측정결과는 도 9a 내지 도 9b에 도시한 바와 같이 측정되는 이미지가 보풀이 전혀없는 기준 샘플과 비교할 때 대조가 된다. 각 샘플의 보풀에 대한 파라미터와 보풀의 정도 평가는 하기의 표2에 나타난다.

<65> [표2] 보풀 시료에 대한 보풀 측정 결과

<66>

sample code	Number of Pills	Area of Pills	Density of Pills	Pilling grade
S1	105	18.95	0.707	1.22
S2	65	9.93	0.350	1.99
S3	121	19.12	0.713	1.00
S4	36	5.02	0.180	3.11

### 【발명의 효과】

<67> 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 따른 입체상을 사용한 보풀 측정방법 및 이를 이용한 보풀측정기는, 슬릿 레이저빔 프로젝터와 한쌍의 CCD 카메라를 사용한 입체상 방법을 통하여 직물 표면의 보풀의 정도를 측정함으로써, 직물의 색상과 패턴이 단순하든 복잡하든 그에 관계없이 직물 표면의 넓은 면적을 빠르게 측정할 수 있는 효과가 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

보풀 시료를 수평이동테이블 위에 놓고 상기 수평이동테이블을 프로젝터 레이저빔에 대하여 수직방향으로 이동시키고, 이동되는 상기 보풀 시료의 표면을 한쌍의 CCD 카메라와 상기 레이저 프로젝터를 이용하여 보풀 시료의 표면을 측정하는 단계,

측정된 상기 보풀 시료의 표면 형태를 3차원적 형상으로 형성하는 단계,

측정된 상기 3차원 형상을 고역치 알고리즘 및 표준 사진으로부터 얻어진 보풀의 개수, 면적, 밀도를 이용하여 이진 이미지로 전환하는 단계,

상기 보풀 시료의 한지점을 상기 수평이동테이블의 범위와 위치를 통하여 산출하고, 상기 보풀 시료의 측정지점 높이를 산출하는 단계,

상기 보풀 시료의 측정 지점의 높이에서 보풀 시료의 이동값과 실제 높이 사이의 관계를 정립하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 입체상을 사용한 보풀 측정방법.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 보풀 시료의 표면을 측정하기 전에 상기 보풀 측정기의 초기 위치조정 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 입체상을 사용한 보풀 측정방법.

【청구항 3】

제 2항에 있어서,

상기 초기위치조정단계는, 단계별 계산블록을 사용하여 픽셀 이동과 실제 높이와의 상관관계에 따라 보간하는 것을 특징으로 하는 입체상을 사용한 보풀 측정 방법.

【청구항 4】

제 3항에 있어서, 보간의 결과 선형 회귀 상수 값이 0.95 이상 1.0 미만인 것을 특징으로 하는 입체상을 사용한 보풀 측정 방법.

【청구항 5】

제 3항에 있어서, 보간의 결과 선형 회귀 상수 값이 0.99인 것을 특징으로 하는 입체상을 사용한 보풀 측정 방법.

【청구항 6】

보풀 시료가 고정되어 이동되는 수평이동되는 수평이동테이블과;

상기 수평이동테이블에 대하여 직각방향으로 설치되어 상기 수평 이동테이블에 의해 이동되는 상기 보풀 시료의 표면 높이를 측정하는 슬릿 레이저빔 프로젝터와;

상기 슬릿 레이저빔 프로젝터에 대하여 소정각도 경상지게 마련되어 이동되는 상기 보풀 시료의 표면형상을 측정하는 한쌍의 CCD 카메라와;

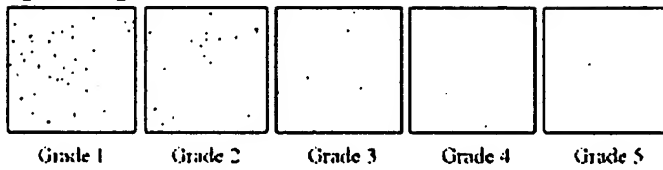
상기 슬릿 레이저 프로젝터 및 상기 한쌍의 CCD카메라의 측정정보와, 상기 수평이동테이블의 이동 정보를 수신하여 보풀 정도를 연산하는 제어부로 구성되는 것을 특징으로 하는 입체상을 사용한 보풀측정기.

【도면】

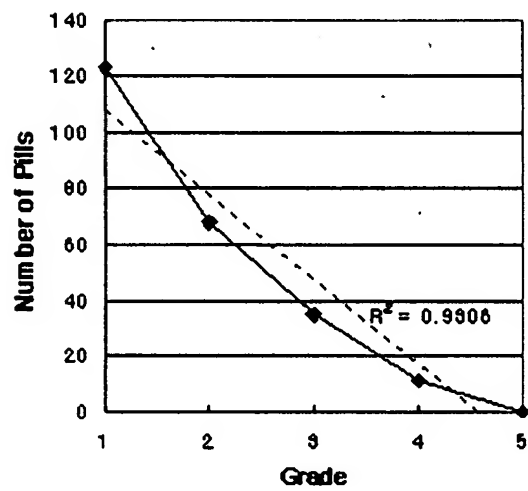
【도 1a】



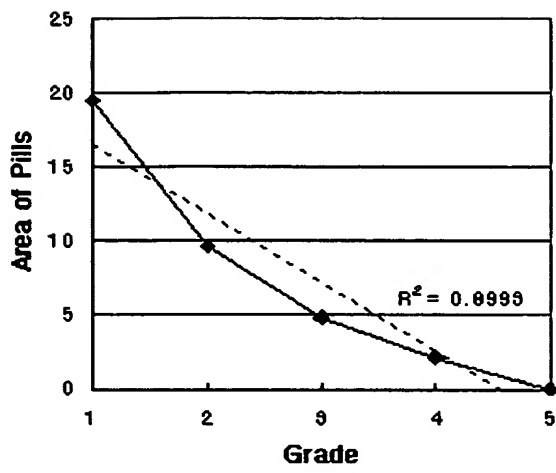
【도 1b】



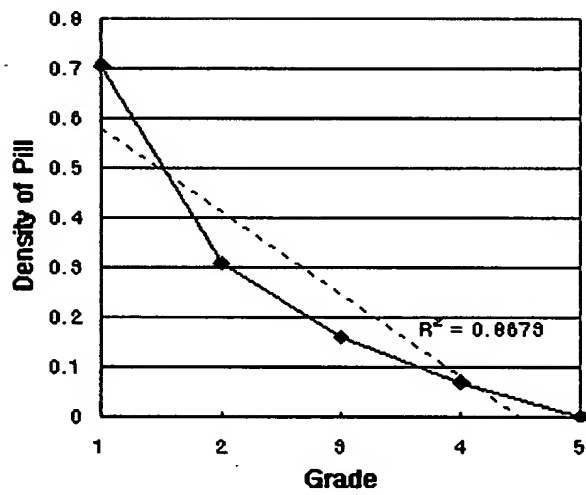
【도 2a】



【도 2b】

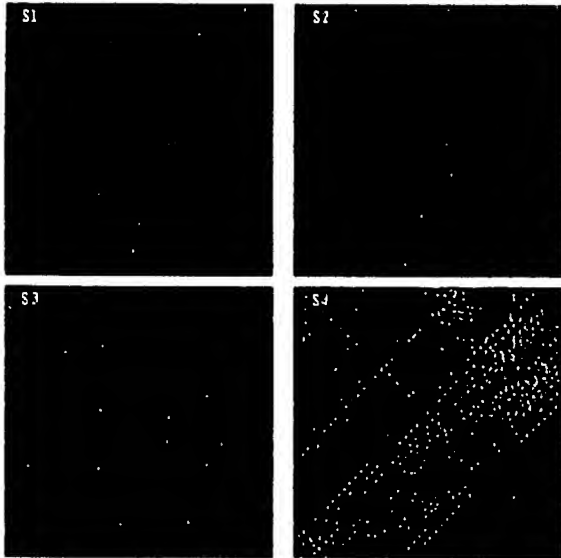


【도 2c】

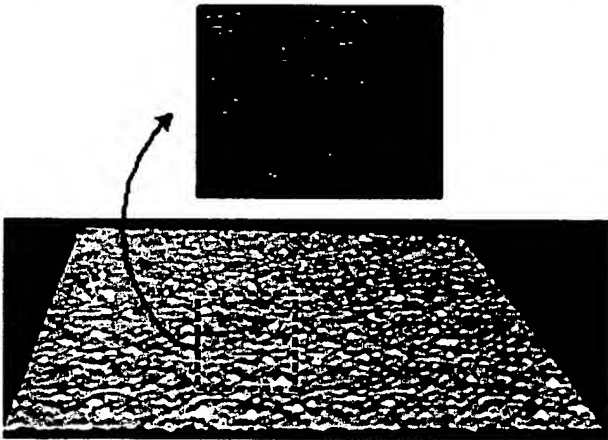


출력 일자: 2003/12/1

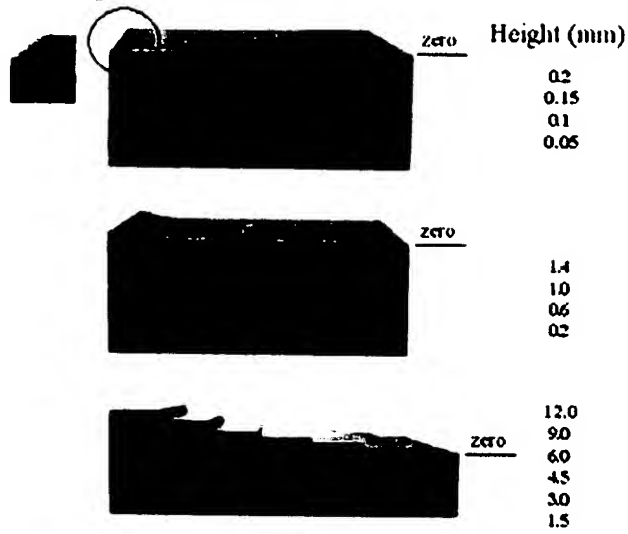
【도 5】



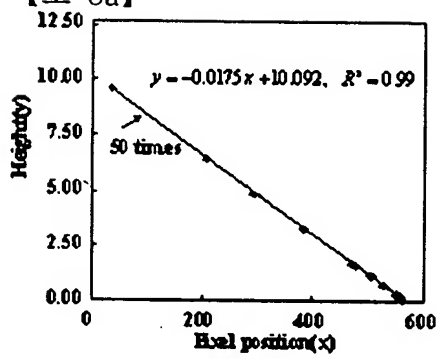
【도 6】



【도 7】



【도 8a】

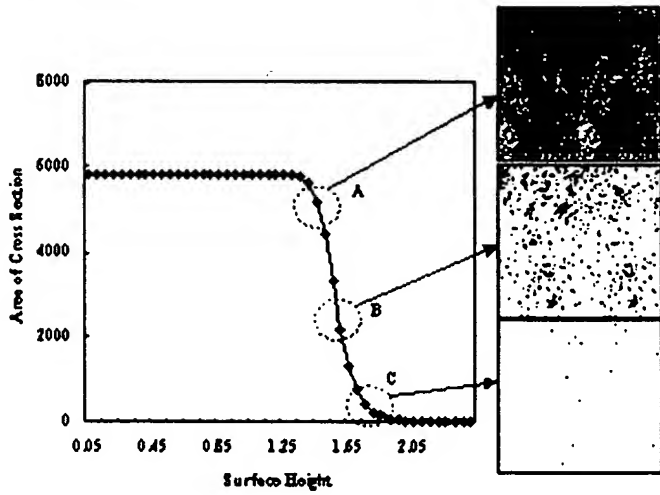


【도 8b】

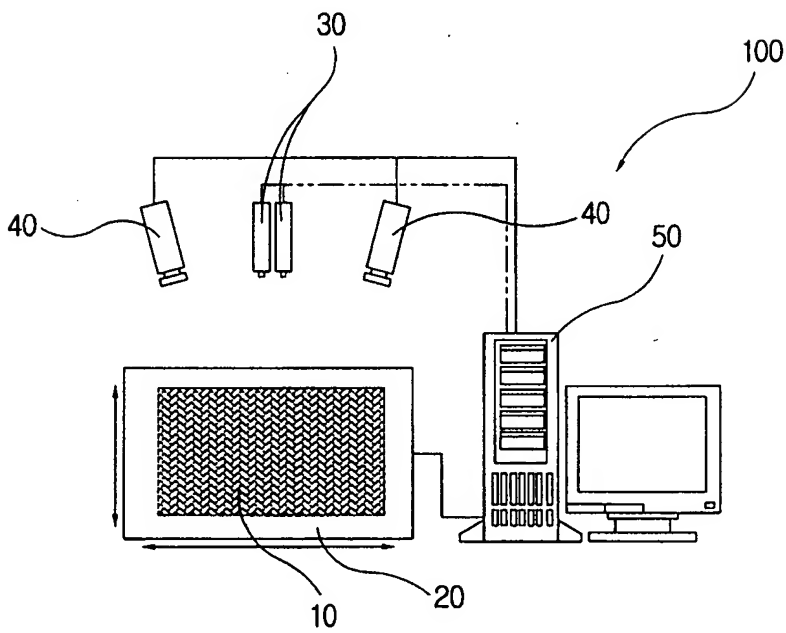




【도 3】



【도 4】





허가번호 제2003-3호

## 법인설립허가증

법인명칭 재단법인 서울대학교산학협력재단

소재지 서울특별시 관악구 봉천7동 신4의 2번지

대표자

○성명 : 정 운 찬 (鄭 雲 燦)

○주민등록번호 : 460229-1068314

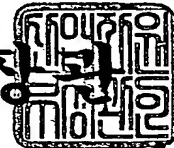
○주소 : 서울시 강남구 일원 716 목련타운a 103-902

사업내용 기술이전촉진법에 의한 기술이전 업무, 교직원의  
발명 및 창작물에 대한 소유·관리·활용 및  
산학협력에 관한 사항 등

민법 제32조 및 산업자원부장관및그소속청장의주관에  
속하는비영리법인의설립및감독에관한규칙 제4조의 규정에  
의하여 위 법인의 설립을 허가합니다.

2003. 1. 9

산업자원부장관



결	담	당	사	무	관	과	장
재							

【서류명】 위임장

【수입자】

【성명】 김홍균

【대리인코드】 9-2003-000136-1

【위임사항】 1. 특허출원에 관한 모든 절차

2. 실용신안등록출원에 관한 모든 절차

3. 의장등록출원에 관한 모든 절차

4. 상표등록출원에 관한 모든 절차

5. 특허출원에 관한 절차포기서의 제출

6. 특허출원에 관한 절차취하서의 제출

7. 특허출원에 관한 청구의 취하

8. 특허출원에 관한 신청의 취하

9. 특허출원등에 의한 우선권 주장 취하서의 제출

10. 특허출원에 관한 복대리인선임신고서의 제출

11. 실용신안등록출원에 관한 절차취하서의 제출

12. 실용신안등록출원에 관한 절차포기서의 제출

13. 실용신안등록출원에 관한 청구의 취하

14. 실용신안등록출원에 관한 신청의 취하

15. 특허출원등에 의한 우선권 주장 취하서의 제출

16. 실용신안등록출원에 관한 복대리인선임신고서의 제출

17. 실용신안등록출원 또는 등록실용신안에 대한 기술평가에 관한 모든 절차

18. 타인의 실용신안등록출원 또는 등록실용신안에 대한 기술적 평가

에 관한 모든 절차

19. 의장등록출원에 관한 절차취하서의 제출
20. 의장등록출원에 관한 절차포기서의 제출
21. 의장등록출원에 관한 청구의 취하
22. 의장등록출원에 관한 신청의 취하
23. 의장등록출원에 관한 복대리인선임 신고서의 제출
24. 상표등록출원에 관한 절차취하서의 제출
25. 상표등록출원에 관한 절차포기서의 제출
26. 상표등록출원에 관한 청구의 취하
27. 상표등록출원에 관한 복대리인선임신고서의 제출

【위임자】

【성명】 재단법인서울대학교산학협력재단

【출원인코드】 2-2003-007067-6

【사건과의 관계】 출원인

【취지】 특허법 제7조·실용신안법 제4조·의장법 제4조 및 상표법 제5조의 규정  
에 의하여 위와 같이 위임합니다.

위임인

재단법인서울대학교산학협력재

【위임일자】 2003년 10월 21일

